

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公期番号

特開平7-294339

(43)公開日 平成7年(1995)11月10日

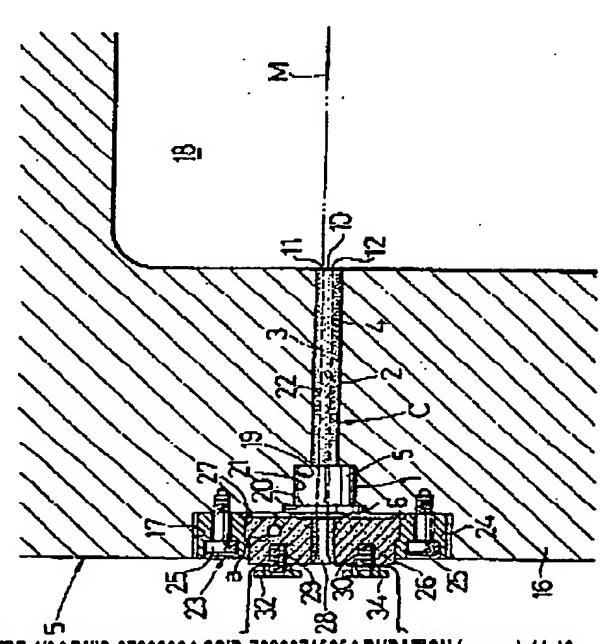
(51) Int.CL ⁶ G 0 1 K 7/02 B 2 2 D 17/22 17/32 G 0 1 K 1/14	設別記号 A D J A	F I 技術表示箇所
-		審査請求 有 請求項の数2 OL (全 7 頁)
(21)出題番号	特願平6-82154	(71) 出顧人 000005326
(22) 出顧日	平成6年(1994)4月21日	本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号 (72)発明者 椎名 治男 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 村本田技術研究所内
		(72) 発明者 斉藤 信広 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所內
		(72)発明者 中村 武義 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		(74)代理人 升理士 落合 健 (外1名)

(54) 【発明の名称】 溶湯温度測定用熱電対

. (57)【架約】

【目的】 応答速度の速い溶湯温度測定用熱電対を提供する。

【構成】 鋳型15内に注入された溶湯Mの温度を測定するための熱電対Cである。 熱電対Cは、一端面10が溶湯Mに接触する耐熱性電気絶縁体2と、その耐熱性電気絶縁体2内を相互に独立して貫通することにより前記一端面10に一端部を露出させた一対の素線3、4とを有する。 両器線3、4における一端部間の高温接合部として溶場Mが用いられる。これにより、溶湯Mが熱電対Cの両素線3、4の一端部に到達すれば、その溶湯Mの温度が熱電対Cによって迅速、且つ正確に測定される。



PAGE 18/54 * RCVD AT 3/28/2005 2:06:37 AM [Eastern Standard Time] * SVR:USPTO-EFXRF-1/0 * DNIS:8729306 * CSID:7039974565 * DURATION (mm-ss):14-46

【特許請求の範囲】

【請求項2】 前記耐熱性電気絶縁体(2)の一端面(10)は、前記鋳型(15,36,37)の鋳物成形用キャビティ(18)内面と同一平面上に位置するように配設される、請求項1記載の溶湯温度測定用熱電対。

【無明の詳細な説明】

. [0001]

【産業上の利用分野】本発明は溶湯温度測定用熱電対、特に、鋳型内に注入された溶湯の温度を測定するための熱電対の改良に関する。

[0002]

【従来の技術】従来、この種熱電対として、端壁外面が溶湯に接触する耐熱性保護筒と、高温接合部を端壁内面近傍に位置させて保護筒内に収容された一対の素線と、それら素線を保護筒内に固定すべく、その保護筒内に充填された電気絶縁材とを備えたものが知られている(特別平5-209794号公報参照)。

[0003]

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の熟電対は、その高温接合部が保護ケースにより獲われているため、温度測定に当っては、先ず、溶湯により保護ケースの端壁を加熱し、次いで、その端壁の温度を測定する、ということになるので、応答速度が遅く、したがって熱電対に到達した溶湯の温度を迅速、且つ正確に測定することができない、という問題がある。この場合、測定最高温度が溶湯の固相線温度を大きく下回っているときには、溶湯の凝固過程における温度変化を検知することは不可能である。

【0004】また、前記のように応答速度が遅い場合には、キャピティ内における溶湯の到途順序を正確に検知することもできなくなる。

【0005】本発明は前記に鑑み、応答速度が速く、したがって溶湯の温度を迅速、且つ正確に測定することができ、またキャピティ内における溶湯の到達順序を正確に検知することのできる前記熱電対を提供することを目的とする。

[0006]

【課題を解決するための手段】本発明は、鋳型内に注入された溶湯の温度を測定するための熱電対であって、 端面が前記溶湯に接触する耐熱性電気絶縁体と、その耐 前記一端面に一端部を露出させた一対の素線とを有し、 両素線における前記一端部間の高温接合部として前記溶 湯を用いることを特徴とする。

[0007]

【作用】前記構成において、両素線の一端部に溶湯が到達すると、その溶湯によって高温接合部が形成されるので、溶湯の温度が迅速、且つ正確に測定される。

【0008】そして、時間の経過に伴い熱電対は、その 測定範囲に存する溶湯の最高温度を測定するが、その応 答速度が速いことから測定最高温度が溶湯の固相線温度 を大きく下回ることはなく、したがって溶湯の凝固過程 における温度変化を正確に検知することが可能である。

【ロUU9】また削記のように応答速度が速いので、溶 湯の温度測定開始時を溶湯の到達時として、キャビティ 内における溶湯の到達順序を正確に検知することが可能 である。

[0010]

【実施例】図1、2に示す実施例に係る熱電対Cは、金型(鋳型)内に注入されたAI合金組成を持つ溶湯の温度測定に用いられ、ホルダ筒1と、そのホルダ筒1に連結されたロッド状耐熱性電気絶縁体2と、電気絶縁体2内を相互に独立して貫通する一対の素線3、4とを有する。

"【0011】ホルダ筒1はステンレス鋼よりなり、筒状部5と、その外周面一側に形成されたフランジ部6とを有し、筒状部5内に、その一端面に開口する雌ねじ孔/aと、他端面に開口する円形凹部7bとが同軸上に形成される。

【0012】電気絶縁体2はセラミック焼結体であって、Si3 N4:BN=1:1といった組成を有する。この場合、Si3 N4は電気絶縁体2の強度向上に寄与し、一方、BNは電気絶縁体2の鋳物との分離性向上および機械加工性向上に寄与する。焼結後、電気絶縁体2には長手方向に沿う2個の細い貫通孔8,9が相互に独立して穿設され、それら貫通孔8,9に両素線3、4が挿通される。

【ロロー3】一方の素線3はアルメルよりなり、他方の 素線4はクロメルよりなる。両素線3、4の一端部は、 電気絶縁体2の溶湯に接触する一端面10に露出しており、その一端面10と両素線3、4の一端面11、12 とは同一平面上に位置するか、または両素線3、4の一端面11、12が電気絶縁体2の一端面10より僅かに 突出する。各素線3、4の材質は測定温度に応じて決められるもので、アルメルークロメルに限らず、例えばドゥーコンスタンタンでもよい。

【0014】電気絶縁体2の他端部外周面には雄ねじ13が形成され、その雄ねじ13がホルダ筒1の雌ねじ孔7ヵに郊瘡される。両素線3、4の他端部側はホルダ筒1の凹部76より外部に延出し、その凹部76にアルミ

PAGE 19/54 * RCVD AT 3/28/2005 2:06:37 AM [Eastern Standard Time] * SVR:USPTO-EFXRF-1/0 * DNIS:8729306 * CSID:7039974565 * DURATION (mm-ss):14-46

(3)

特別平7-204339

筒1と電気絶縁体2とが接合され、また両素線3,4 と、ホルダ筒1および電気絶線体2とが接合される。

7039974565

【0015】図3において、金型15の壁体16に、そ の外面に開口して略楕円形をなす端子部材取付用凹部 1 7と、両端を凹部17底面および鋳物成形用キャビティ 18内面にそれぞれ開口させた熟電対取付用段付孔19 とが形成される。その段付孔19は、凹部17側より順 次配列された大径部20、中径部21および小径部22 からなる。小径部22には電気絶縁体2が、また中径部 21には筒状部5が、さらに大径部20にはフランジ部 6がそれぞれ嵌着され、これにより熱電対Cが金型 7 5 に保持される。この保持状態において、電気絶縁体2の 一端面10とキャピティ18内面とは同一平置上に位置 し、したがって両素線3、4における一端部間の高温接 合部として溶湯が用いられることになる。

【0016】端子部材23はステンレス鋼よりなる環状 取付枠24を有し、その取付枠24は凹部17に遊嵌さ れて複数の止めねじ25を介し金型15に固定される。 取付枠24の内側にセラミック製電気絶縁板26が嵌合 され、それの金型15外方側への抜止めは電気絶縁板2 6外周面の段都 a を取付枠24内周面の段部 b に係合さ せて達成される。電気絶縁板26の金型15内方側への・ 抜止めは、取付枠2.4に溶接されたステンレス鋼製押え

枠27によりなされる。押え枠27は熱電対Cのフラン ジ部6外面に当接し、これにより熱電対じの抜止めがな されている。

【ロの17】電気絶縁板26はその中央部に貫通孔28 を有し、その貫通孔28を挟むように電気絶縁板26に 一対のねじ形端子29、30が突設される。一方の端子 29はアルメルよりなり、その端子29に貫通孔28よ り引出されたアルメル製素線3と測定器本体側のアルメ ル製導線37とが巻付けられ、両線3、31は端子29 に螺合された電気絶縁性ナット部材32によって電気絶 **縁板26外面に押圧固定される。他方の端子30はクロ** メルよりなり、その端子30に貫通孔28より引出され たクロメル製索線4と測定器本体側のクロメル製導線3 3とが巻付けられ、両線4、33は端子30に螺合され た電気絶縁性ナット部村34によって電気絶縁板26外 面に固定される。

【0018】溶湯の温度測定に当り、表1の八十合金組 成を有する固体状態の鋳造材料を選択した。この鋳造材 料の液相線温度は629℃、固相線温度は557℃であ る。

[0019] 【表1】

	化学成分(斌量%)				
铸造材料	3 1	Mg	Fe	TI	ΑI
	7, 1	0.46	0. 1	0.12	残部

固体状態の鋳造材料を加熱して、液相と固相とが共存し た半溶融状態の鋳造材料(溶湯)を調製し、その鋳造材 料を、その温度575℃にて金型15のキャビティ18 に加圧充填すると共にその鋳造材料の温度測定を行っ t_..

【0020】図4は測定結巣を示し、図中、線(C)は 実施例に係る熱電対Cを用いた場合に設当し、線

(C1) は従来例に係る保護筒付熱電対を用いた場合に 該当する。

【0021】図3に示すように、実施例に係る熱電対C においては、両索線3. 4の一端部に半溶融状態の鋳造 材料Mが到達すると、その鋳造材料Mによって高温接合 部が形成されるので、鋳造材料Mの温度が迅速、且つ正 確に測定される。このときの測定開始温度下ョは、図4 に示すように538℃である。

【0022】そして、時間の経過に伴い熱電対では、そ の測定範囲に存する鋳造材料Mの最高温度を測定する が、その応答速度が速いことから測定最高温度下mは、 図4に示すように557℃である。このように測定最高 温度Tmが结治材料Mの固相組温度に生しいが、 中たけ

それに近い温度であって、その固相線温度を大きく下回 ·ることはなく、したがって鋳造材料Mの凝固過程におけ る温度変化を正確に検知することが可能である。

【0023】また前記のように応答速度が速いので、鋳 造材料Mの温度測定開始時を鋳造材料Mの到達時とし て、キャピティ18内における鋳造材料Mの到達順序を 正確に検知することが可能である。

【0024】従来例に係る熱電対においては、その応答 速度が遅いことに起因して、図4、線(C1)で示すよ うに測定開始時が実施例に係るものに比べてΔ t =約 0. 5秒遅く、また測定開始から最高温度を測定するま での時間も実施例に係る熱電対じの場合約0.04秒で あって測定最高温度Tmは前記のように557℃である が、従来例に係るものの場合、前記時間は約1.2秒で あって、鋳造材料の温度低下に伴い測定最高温度下mは 488℃である。この測定最高温度Tmは固相線温度を 約100℃下回っており、これでは鋳造材料Mの凝固過 程における温度変化を検知することは不可能である。

【0025】図5において、加圧鋳造装置35における 今川(鉢形) ナナザか田中今田っっし、 とちしせらして

PAGE 20/54 * RCVD AT 3/28/2005 2:06:37 AM [Eastern Standard Time] * SVR:USPTO-EFXRF-1/0 * DNIS:8729306 * CSID:7039974565 * DURATION (mm-ss):14-46

上下方向に移動する可動金型37とより構成され、その固定金型36の上面にスリーブ38がか設される。固定金型36にチャンパ39が形成され、そのチャンパ39に、前記同様の、固相および液相が共存する短柱状鋳造材料Mが立設される。

7039974565

【0026】また固定および可勁金型36、37の協働によりチャンバ39の庫部内面に開口するゲート40と、そのゲート40に連通する鋳物成形用キャビティ41とが形成される。スリーブ38にブランジャ42が摺動自在に嵌合され、そのプランジャ42によりチャンバ39内の鋳造材料Mを加圧しつつ、ゲート40を通じてキャビティ41に高速層流充填するようになっている。【0027】固定金型36内において、キャビティ41

【0027】固定金型36内において、キャビティ41の入口側より奥部側に向って、図1、2に示した実施例に係る4個の熱電対U1、U2、U3、U4が所定の問題で埋込まれている。各熱電対U1~U4の電気総線体2における一端面10はキャビティ41の上面と同一平面上に位置し、したがって各熱電対U1~U4の両素線3、4における一端面11、12はキャビティ41の上面に露出する。各熱電対U1~U4の両素線3、4の他端側は測定器本体に接続される。

【0028】一方、可動金型37内において、ゲート4 0側よりキャピティ41の奥部側に向って、図1,2に 示した実施例に係る5個の熱電対G、L1,L2,L 3,L4が所定の間隔で埋込まれている。各熱電対G、 L1~L4の電気絶線体2における一端面10はゲート

Gの底面またはキャビティ41の底面と同一平面上に位置し、したがって各熱電対G、L1~L4の両素線3、4における一端面11、12はゲートGの底面またはキャビティ41の底面に露出する。各熱電対G、L1~L4の両素線3、4の他端側は測定器本体に接続される。【0029】前配と同一のA1合金組成を有し、星型と液相とが共存した半溶融状態の鋳造材料Mを調製し、次いで鋳造材料Mのが一ト通過速度 3m/sec の条件で、575℃の鋳造材料Mを加圧しつつゲート40を通過させてキャビティ41に高速屑流充填すると共に各熱電対G、U1~U4、L1~L4により鋳造材料Mの温度測定を行った。

【0030】図6、7は各熱電対G、U1~U4、L1~L4による測定結果を示し、線(G)、(U1)~(U4)、(I1)~(L4)は熱電対G、U1~U4、L1~L4にそれぞれ対応する。

【0031】表2は、図6、7において、各熱館対G. U1~U4、L1~L4への鋳造材料Mの到達時間および到達順序ならびに各熱館対G、U1~U4、L1~L 4による測定開始温度Tsおよび測定最高温度Tmを示す。

*【0032】

热電対	耕造村	才料	熟算対		
	到逸時間 (sec)	到達順序	利定開始温度 Ts(T)	海定最高温度 Tm(て)	
G	0	1	508	. 563	
U 1	0.025	2	510	5 5 2	
U 2	0.090	8 .	5 2 6	5 4 9	
បន	0.075	7	5 Z 3	554	
U 4	0.069	6	467	5 5 5	
L1	> 0. 1 3 0	9	< 4 6 0	5 3 2	
12	0.040	3	5 3 6	5 5 5	
L3	0.050	4	5 2 7	550	
L 4	0.064	5	462	551	

(5)

特別平7-294339

に到達するまでの時間、即ち、各熱電対U1~U4、L1~L4が鋳造材料Mの温度測定を開始するまでの時間として表わされている。ただし、熱電対L1の場合、鋳造材料Mの到達時間はO.130sccを超えており、したがって測定開始温度TsはTs<460℃である。

【0033】図8は、各熱電対G. U1~U4、L1~ L4への鋳造材料Mの到達順序を示す。

【0034】図6~8および表2から明らかなように、 突施例に係る熱電対は、U1~U4、L1~L4によれ ば、その応答速度が速いので、各熱電対G、U1~U 1、L1~L4~の鋳造材料Mの到速を正確に検知して キャピティ41における鋳造材料Mの充填状況を明確に 知ることができる。

【0035】また各熱電対G. U1~U4、L1~L4 による測定最高温度Tmは、緯造材料Mの固相線温度で ある557℃に近い温度であり、したがって鋳造材料M の凝固過程における温度変化を正確に検知することがで きる。

【0036】なお、被測定物である溶湯には前記半溶融 状態の鋳造材料に限らず、液相のみからなるものも当然 に含まれる。

[0037]

• }

【発明の効果】本発明によれば、前記のように構成することによって、応答速度が迷く、したがって溶湯の温度を迅速、且つ正確に測定することが可能であると共にキャピティ内における溶湯の到達順序を正確に検知することが可能な熱電対を提供することができる。

【0038】その上、この熱電対は、その電気絶縁体の一端面およびその一端面に露出する各家線の一端部が溶湯に接触するだけであるから、鋳物との分離性が良く、したがって鋳物離型時の損傷が回避されるので優れた耐久性を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】熱電対の斜視図である。

【図2】熱電対の縦断面図である。

【図3】 金型と熟電対との関係を示す継断面図である。

【図4】経過時間と、熱電対による測定温度との関係を示すグラフである。

【図5】加圧鋳造装置の縦断面図である。

【図6】経過時間と、キャピティの上面側に存する熱電 対による測定温度との関係を示すグラフである。

【回7】経過時間と、ゲートおよびキャビティの下面側 に存する熱電対による測定温度との関係を示すグラフで ある。

【図8】各熱電対への鋳造材料の到速順序を示す説明図である。

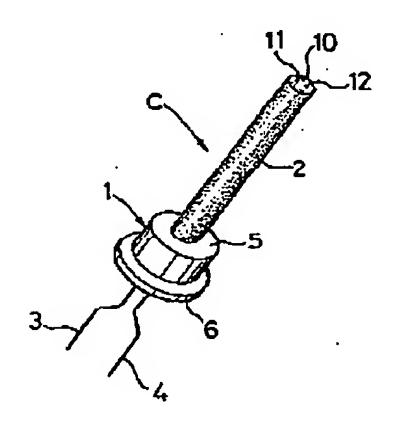
【符号の説明】

2 耐熱性電気絶縁体
3,4 素線
10 一端面
15 金型(鋳型)
36,37 固定、可動金型(鋳型)
C,G,U1~U4,L1~L4 熱電対

M 鋳造材料 (溶湖)

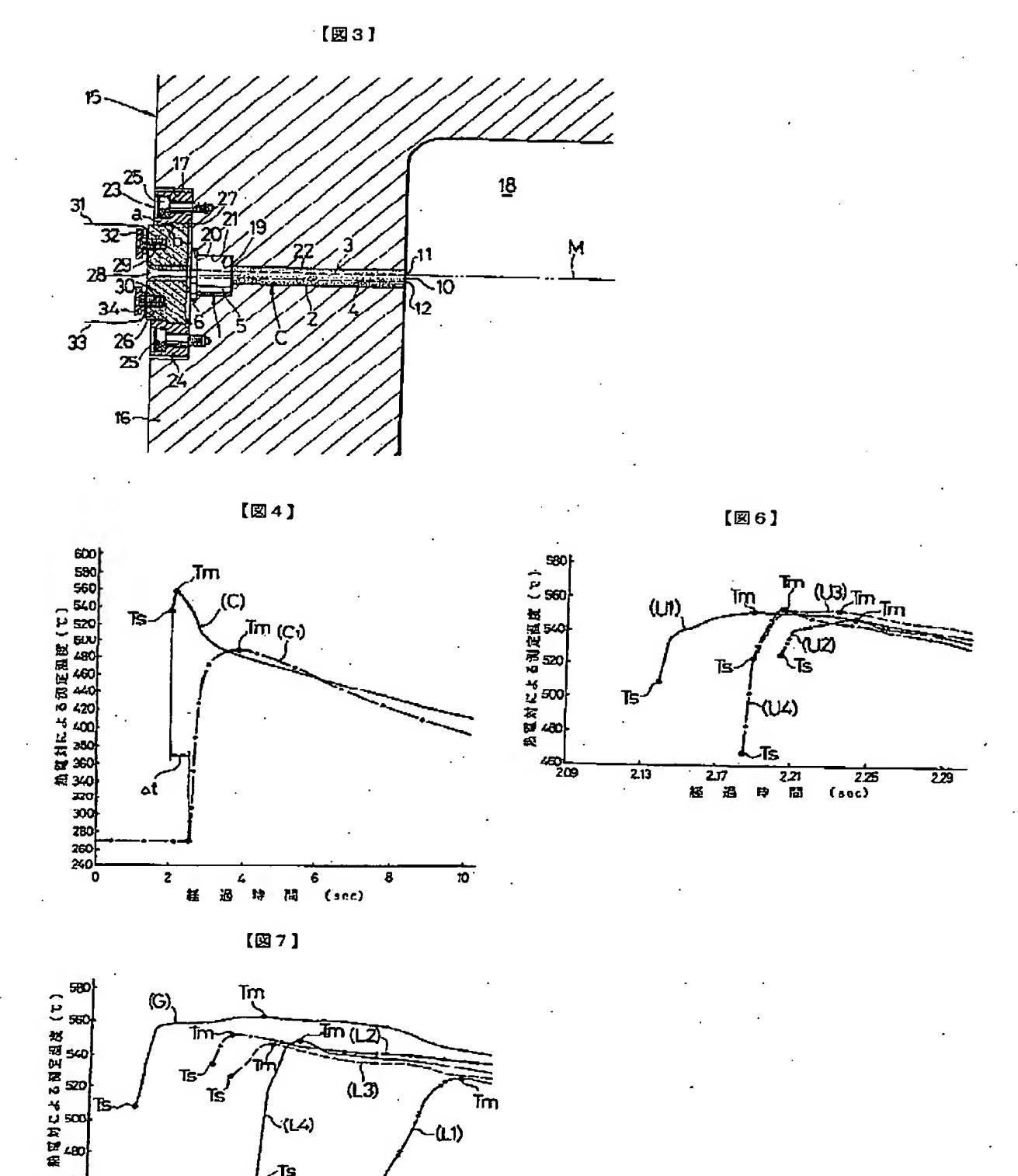
[図2]

[図1]



7b 3 8 10 11 12 12 12 5 7a

7039974565



PAGE 23/54 * RCVD AT 3/28/2005 2:06:37 AM [Eastern Standard Time] * SVR:USPTO-EFXRF-1/0 * DNIS:8729306 * CSID:7039974565 * DURATION (mm-ss):14-46

2.29

Ts

27 经 追

273

2.21 7.3

1\$

2.25 (sec)

460<u>1</u> 2.09

(7)

特朋平7-294339

